

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-142590

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5 月24日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 C 5/02		9045-4D		
G 0 1 B 11/06	1 0 1 Z	8708-2F		
G 0 3 F 7/16	5 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-319335

(22)出願日 平成 4 年(1992)11月 4 日

(71)出願人 000001270

ユニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72)発明者 中村 幸登

東京都日野市さくら町 1 番地 ユニカ株式
会社内

(72)発明者 前田 元治

東京都日野市さくら町 1 番地 ユニカ株式
会社内

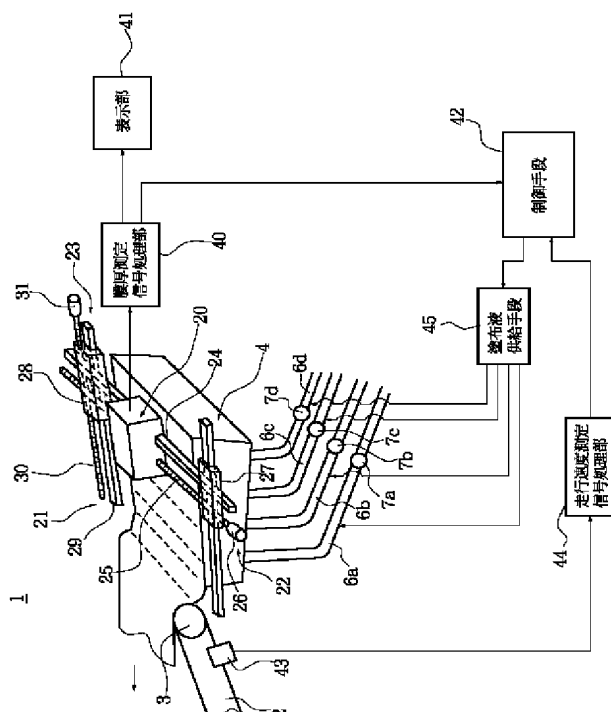
(74)代理人 弁理士 鶴若 俊雄

(54)【発明の名称】 塗布装置

(57)【要約】

【目的】 塗布中のコータダイスのスライド面上の塗布液の塗布液の膜厚変動をオンラインで測定することができる塗布装置を提供する。

【構成】 塗布装置 1 は、ウェブ 2 を走行させるバックロール 3 と、塗布液を流下させるスライド面 9 を有するコータダイス 4 と、このコータダイス 4 に塗布液を供給する塗布液供給手段 45 とを備え、コータダイス 4 のスライド面 9 上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布し、このコータダイス 4 のスライド面 9 を流下する塗布液の膜厚変動を測定手段 20 で測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、前記コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置において、前記コータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定手段を備えることを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 前記測定手段は、前記コータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定することを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】 前記コータダイスのスライド面上の任意の位置に、前記測定手段を移動させる移動機構を備えることを特徴とする請求項1または請求項2記載の塗布装置。

【請求項4】 前記測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項5】 前記ウェブの走行速度の変動を測定する走行速度測定手段と、このウェブの走行速度変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、塗布装置に係り、詳しくは走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば感光材料を製造する塗布装置として、ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布するものがある。

【0003】このような塗布装置で製造された例えば感光材料では、ウェブに塗布された塗布層の膜厚に変動があると、塗布層中の銀量バラつきによる感度バラつきが発生し感光材料の品質低下の一原因となっている。このため、ウェブに塗布された塗布層の銀量バラつきが管理中に納まっているかのチェックが行なわれる。このチェックは、塗布装置でウェブに塗布液を塗布して乾燥し、巻き取り後に、塗布層が形成された感光材料をサンプリングとして取り出し、蛍光X線装置で銀量を測定している。

【0004】また、塗布膜変動要因として、膜厚を決定する因子の一つであるコータダイスのスリット間隔があ

り、初めにコータダイスの製作時にスライド面の測定が行なわれる。そして、最終的に上記の方法による銀量測定により、コータダイスが使えるかどうかの判断をしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、蛍光X線装置で銀量を測定するものでは、塗布後に測定してチェックするものであるため、コータダイスの良否判定に時間がかかり、さらに塗布液の無駄やウェブの無駄、さらには時間ロスが多い。また、塗布装置で製造された感光材料のサンプリングチェックのため、感光材料の全面検査ができない。さらに、サンプリングチェックのため、全層塗布後なので、例えば塗布液の各層の銀量ばらつきが分からない。

【0006】この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、塗布中のコータダイスのスライド面上の塗布液の塗布液の膜厚変動をオンラインで測定することができる塗布装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、ウェブを走行させるバックロールと、塗布液を流下させるスライド面を有するコータダイスと、このコータダイスに塗布液を供給する塗布液供給手段とを備え、前記コータダイスのスライド面上を塗布液を流下させて、走行するウェブに塗布液を塗布する塗布装置において、前記コータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定手段を備えることを特徴としている。

【0008】また、請求項2記載の発明は、前記測定手段が、前記コータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定することを特徴としている。

【0009】また、請求項3記載の発明は、前記コータダイスのスライド面上の任意の位置に、前記測定手段を移動させる移動機構を備えることを特徴としている。

【0010】また、請求項4記載の発明は、前記測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴としている。

【0011】請求項5記載の発明は、前記ウェブの走行速度の変動を測定する走行速度測定手段と、このウェブの走行速度変動に基づき前記塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する制御手段を備えることを特徴としている。

【0012】

【作用】請求項1記載の発明では、測定手段でコータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定する。

【0013】請求項2記載の発明では、測定手段でコータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の

膜厚の時間的変動を測定する。

【0014】請求項3記載の発明では、移動機構でコートダイスのスライド面上の任意の位置に、測定手段を移動させる。

【0015】請求項4記載の発明では、制御手段で測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する。

【0016】請求項5記載の発明では、制御手段で、ウェブの走行速度変動に基づき、塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整する。

【0017】

【実施例】以下、この発明の塗布装置の実施例を図面に基づいて説明する。図1は塗布装置の概略構成図、図2は塗布装置の断面図、図3は塗布装置の測定動作を示す図、図4は幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図、図5は時間と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。

【0018】この塗布装置1には、ウェブ2を走行させるバックロール3と、塗布液を流下させスライド面9を有するコートダイス4とが備えられている。ウェブ2は、塗布液が塗布される支持体であり、このウェブ2はバックロール3を介して走行される。バックロール3に近接してコートダイス4が位置しており、このコートダイス4の液供給路5a～5dには液供給パイプ6a～6dに設けられた流量ポンプ7a～7dの駆動で種類の異なる塗布液が供給される。この実施例では4種類の塗布液が供給されるが、1種類以上何種類でもよい。液供給路5a～5dの上方には垂直の狭いスリット8a～8dが形成され、塗布液がこのスリット8a～8dを通り、コートダイス4のスライド面9上へ流出する。このスライド面9はバックロール3方向へ向い傾斜しており、流出した塗布液は層をなして流下し、スライド面9の下端部からウェブ2に塗布され、このスライド面9の下端部とウェブ2との間には塗布液のビード10が形成される。

【0019】このビード10の下面側には圧力調整ボックス11が設けられ、この圧力調整ボックス11で下面側空気圧力を小さくして、ビード10を上から下に押し付け、塗布を確実にしている。この塗布液は種々の溶液が用いられるが、特に写真感光材料である親水性コロイド溶液で例えばゼラチン、ポリビニールアルコールなどの親水性バインダーで、粘度4～40cPの低粘度の塗布組成物に好適である。また、揮発性溶剤を含む塗布液は正圧によってスライド面における蒸発を抑制することができる。また、親水性コロイド溶液を塗布するウェブとしては、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース、ポリプロピレンなどのプラスチックフィルムや紙等の写真感光材料用支持体が用いられる。

【0020】この塗布装置1には、コートダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定する測定

手段20が備えられ、この測定手段20は移動機構21でコートダイス4のスライド面9上の任意の位置に移動する。移動機構21は、幅手方向移動機構22と、長手方向移動機構23とからなる。この幅手方向移動機構22のガイド24に測定手段20が移動可能に設けられ、この測定手段20は駆動軸25の回転でガイド24上を幅手方向へ移動する。この駆動軸25は駆動モータ26の回転で駆動される。幅手方向移動機構22の支持台27、28は長手方向移動機構21のガイド29に移動可能に設けられ、この支持台27、28は駆動軸30の回転でガイド29上を長手方向へ移動する。この駆動軸30は駆動モータ31の回転で駆動される。

【0021】測定手段20はコートダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定し、膜厚測定信号を膜厚測定信号処理部40へ入力し、この膜厚測定信号処理部40で膜厚変動を算出し、表示部41及び制御手段42へ出力される。

【0022】例えば、長手方向移動機構21の作動を停止して、幅手方向移動機構22を作動して測定手段20の幅手方向の位置を変化させて、塗布液の膜厚変動値を測定する。また、長手方向移動機構21を作動させて測定手段20の長手方向の位置を変化させ、次いで幅手方向移動機構22を作動して測定手段20の幅手方向の位置を変化させて、所定位置での塗布液の膜厚変動値を測定する。

【0023】このように、測定手段20でコートダイス4のスライド面9上の任意の固定長手位置での幅手膜厚変動と、任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定するから、コートダイス4の傾向管理ができる。このため、コートダイス4のスライド面9上の塗布液の膜厚の経時変化がわかり、コートダイス4の交換時期が事前にわかる。さらに、移動機構21でコートダイス4のスライド面9上の任意の位置に、測定手段20を移動させるから、任意の位置でより高精度にコートダイス4の傾向管理ができる。

【0024】表示部41はCRTまたはプリンター等で構成されており、膜厚測定信号処理部40からの算出結果から、図4に示すように幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を表示し、また図5に示すように時間と塗布液の膜厚変動値の関係を表示する。このように、測定手段20でコートダイス4のスライド面9を流下する塗布液の膜厚変動を測定するから、コートダイス4の良否判断を迅速に行なうことができる。

【0025】塗布装置1には、ウェブ2の走行速度の変動を測定する走行速度測定手段43が備えられ、この走行速度測定手段43からの走行速度測定信号が走行速度測定信号処理部44に入力され、この走行速度測定信号処理部44でウェブの走行速度変動値を算出して制御手段42へ入力する。

【0026】制御手段42では、膜厚測定信号処理部4

0からの塗布液の膜厚変動値と、走行速度測定信号処理部44からのウェブの走行速度変動値に基づき、各塗布液の層の制御すべき塗布液量を演算し、制御手段42で塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整する。即ち、図4でバラツキ測定値H1が生じて、塗布液の膜厚変動値が管理幅H2から外れることがあると、この塗布液の膜厚変動値が管理幅H1内になるように塗布液流量を調整する。また、図5でバラツキ測定値H3が生じて、塗布液の膜厚変動値が管理幅H4から外れることがあると、この塗布液の膜厚変動値が管理幅H1内になるように塗布液流量を調整する。この塗布液供給手段45の制御は、例えば各塗布液の液供給パイプ6a~6dに設けられた流量ポンプ7a~7dをフィードバック制御することによって行なわれる。

【0027】このように、制御手段42で測定手段20により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整するから、塗布液の無駄、ウェブの無駄、時間ロスを軽減することができる。また、全面・各塗布液層の塗布液膜厚の均一性が保証される。さらに、制御手段42でウェブ2の走行速度変動に基づき、塗布液供給手段45を制御して塗布液流量を調整するから、ウェブ走行速度変動出力に基づいて塗布液流量制御するので常時、塗布の膜厚を一定にできる。

【0028】次に、塗布液の膜厚変動を測定する測定手段20について、詳細に説明する。この測定手段20は、塗布液の膜厚変動測定する変位センサ装置100で構成され、この具体的構成について説明する。

【0029】図6は塗布液の液面とコータダイスのスライド面間を光干渉方式で直接測定する変位センサ装置の原理図、図7は液面とスライド面による等傾角干渉縞パターンを示す図である。この変位センサ装置100は、可干渉光を光源としたレーザ光源101からの光が、コリメータレンズ102を介して平行光とし、この平行光をハーフミラー103で集光レンズ104に導き、この集光レンズ104で塗布液の液面105とコータダイス106のスライド面107に集光する。この液面105とスライド面107からの反射光同士を集光レンズ104により、波面合成してハーフミラー103を介して干渉縞パターン108を焦点位置の観察面109上に作る。

【0030】この光学系による干渉縞パターン108を図7に示している。この干渉縞パターン108の移動本数は膜厚の変化量を示し、移動方向は変化方向を示しており、この干渉縞パターン108で膜厚の変化量と変化方向を同時に測定することができ、この測定結果から干渉縞パターン108が変化しないように制御する。

【0031】このようにして、コータダイス106のスライド面107と液面105間の距離、即ち膜厚を光干渉法で非接触に測定されるが、この測定光学系の課題として、測定範囲内での干渉縞の形、コントラストの安定

化がある。

【0032】図8及び図9は変位センサ装置の課題を示している。この変位センサ装置200は、可干渉光を光源とするレーザ光源201とした平行光がハーフミラー202に導かれ、このハーフミラー202を介して集光レンズ203で液面204とスライド面205に集光し、この液面204とスライド面205からの反射光同士を集光レンズ203により、波面合成してハーフミラー202を介して光検出面206に干渉縞パターンを作る。ところで、コータダイスのスライド面205は、グライNDERで幅手方向への研磨されて形成されるため、研磨方向の幅手方向は粗面性が小さいが、長手方向は粗面性が大きくなる。このため、図8に示すように、光検出面206上のA点、B点に本来入ってくるはずのない光路差の異なる光C、Dが各々入ってきてしまい、干渉縞パターンが乱れてしまい、スライド面205の異なる位置からの散乱光による干渉縞の乱れが生じる。

【0033】この散乱光による干渉縞の乱れを防止するために、測定範囲内で散乱光を除去することが考えられ、図10に二重スリット結像光学系の変位センサ装置の概略構成図を示している。

【0034】この変位センサ装置300は、可干渉光を光源としたレーザ光源301からの平行光がハーフミラー302に導かれ、このハーフミラー302を介して集光レンズ303で液面304とスライド面305に集光し、この液面304とスライド面305からの反射光同士を集光レンズ303により、波面合成してハーフミラー302、スリット306を介して結像レンズ307に導き、さらにスリット308を介して光検出面309上に干渉縞パターンを作る。集光レンズ303は焦点距離がf1のものが用いられ、スリット306を置く位置は集光レンズ303の焦点位置に置くことが、散乱光を遮断する点で好ましい。また、結像レンズ307は焦点距離がf2のものが用いられ、スリット308を置く位置は結像レンズ307の焦点位置に置くことが、同様にスリット306で遮断された後に残る散乱光を遮断する点で好ましい。このスリット306、308はコータスライドの長手方向と直交する方向に配置され、いずれも長手方向の粗面性が大きいことにより生じる散乱光を遮断するようになっている。

【0035】図11は斜入射光学系の変位センサ装置の概略構成図である。この変位センサ装置400は、可干渉光を光源としたレーザ光源401から平行光が集光レンズ402で液面403とスライド面404に斜め入射で集光し、この液面403とスライド面404からの反射光同士を集光レンズ405により、波面合成してスリット406を介して結像レンズ407に導き、さらにスリット408、偏光板409を介して光検出面410に干渉縞パターンを作る。集光レンズ402は焦点距離がf1のものが用いられ、スリット406を置く位置は集

光レンズ405の焦点位置に置くことが、散乱光を遮断する点で好ましい。結像レンズ407は焦点距離が f_2 のものが用いられ、またスリット408を置く位置は結像レンズ407の焦点位置に置くことが、同様にスリット408で遮断された後に残る散乱光を遮断する点で好ましい。

【0036】このように斜入射光学系を用いることによって、液面403とスライド面404からの反射光量をバランスさせて、干渉縞のコントラストを高めている。また、スリット406、408は長手方向に配置され、このスリット406、408はいずれも長手方向の粗面性が大きいことにより生じる散乱光を遮断するようになっている。

【0037】また、レーザ光源401が光軸と直交する平面内で回転可能で、同様に液面403とスライド面404からの反射後の光軸上に置いた偏光板409が回転可能になっており、これで斜入射光学系において、液面403とスライド面404からの反射光量をバランスさせて、干渉縞のコントラストをより高めている。

【0038】図12は変位センサ装置の概略構成図である。この変位センサ装置500は、渦電流センサ501をコータダイスのスライド面502と対向して配置し、この渦電流センサ501とスライド面502との距離 a が渦電流出力値として得られる。また、この変位センサ装置500は、可干渉光を光源としたレーザ光源503からの平行光が、ハーフミラー504を介して集光レンズ505で塗布液の液面506に入射して集光し、またレーザ光源503からの平行光がハーフミラー504を介して集光レンズ507で参照ミラー508に入射して集光する。液面506からの反射光を集光レンズ505によりハーフミラー504で、また参照ミラー508の反射光は集光レンズ507によりハーフミラー504で波面合成してスリット509を介してミラー510で結像レンズ511に導き、さらにスリット512を介して光検出器513で光干渉出力による膜厚変動換算値を求める。この光検出器512は、例えばCCD、フォトダイオードアレイ等で構成される。

【0039】また、液面変位測定として、液面上の集光ビーム像を決像レンズで、センサ面上に決像して、液面位置変化を測定する三角測量方式でもできる。さらに、図12において、渦電流センサ501がなくても、測定することも可能である。初め塗布液がない時のコータスライド面とセンサ間距離変動を全幅で測定し、メモリ等に記録しておく。次に、塗布液を流して、同じように液面とセンサ間距離変動を全幅で測定する。そして、スライド面測定時出力、塗布液面測定時出力により、塗布液の膜厚変動を測定できる。

【0040】この変位センサ装置500では、塗布液膜厚変動値が、渦電流出力値から光干渉出力による膜厚変動換算値を減算して得られる。

【0041】次に、走行速度測定手段43について説明する。この走行速度測定手段43は、例えば速度計600が用いられ、この具体的装置構成として、例えば図13に示すものがある。この速度計600は、ウェブ601が移動しているとき、その表面にレーザ光源602からレーザ光を投光レンズ603を介して照射する。そして、このウェブ601におけるレーザ光の透過光または反射光を、スペckルの並進方向へ並設した受光センサ4A、4Bにより検出し、検出した光信号の時間的ずれ量を、相互相関処理器605により相互相関処理してウェブ601の速度を検出する。また、速度計として、特願平2-72588号明細書、特願平2-72587号明細書、特願平2-72585号明細書及び特願平2-72586号明細書に記載されたものを用いることができる。

【0042】また、この実施例に置いて、ウェブに塗布液を塗布して得られる感光材料として、写真用フィルム、写真用ペーパーがあり、また感光材料以外には磁気テープ等がある。写真用フィルム及び写真用ペーパーの場合は、感光させないために光源波長が780nm以上の近赤外線を使用し、例えば1550nmまたは1650nmの光源を用いており、感光しないため、オンラインで測定できる。

【0043】

【発明の効果】前記したように、請求項1記載の発明は、測定手段でコータダイスのスライド面を流下する塗布液の膜厚変動を測定するから、コータダイスの良否判断や塗布の管理を迅速化することができる。

【0044】請求項2記載の発明は、測定手段でコータダイスのスライド面上の任意の固定位置での塗布液の膜厚の時間的変動を測定するから、コータダイスの傾向管理ができ、コータダイスのスライド面上の塗布液が供給されるスリット間隔の経時変化がわかり、コータダイス交換時期が事前にわかる。

【0045】請求項3記載の発明は、移動機構でコータダイスのスライド面上の任意の位置に、測定手段を移動させるから、任意の位置でより高精度にコータダイスの傾向管理ができる。

【0046】請求項4記載の発明は、制御手段で測定手段により測定した塗布液の膜厚変動に基づき塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整するから、塗布液の無駄、ウェブの無駄、時間ロスを軽減することができる。また、全面・各塗布液層の塗布液膜圧の均一性が保証される。

【0047】請求項5記載の発明は、制御手段でウェブの走行速度変動に基づき、塗布液供給手段を制御して塗布液流量を調整するから、ウェブ走行速度変動出力に基づいて塗布液流量制御するので常時、塗布膜厚を一定にできる。

50 【図面の簡単な説明】

9

10

【図1】塗布装置の概略構成図である。

【図2】塗布装置の断面図である。

【図3】塗布装置の測定動作を示す図である。

【図4】幅手位置と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。

【図5】時間と塗布液の膜厚変動値の関係を示す図である。

【図6】塗布液の液面とコータダイスのスライド面間を光干渉方式で直接測定する変位センサ装置の原理図である。

【図7】液面とスライド面による等傾角干渉縞パターンを示す図である。

【図8】変位センサ装置の課題を示す図である。

【図9】変位センサ装置の課題を示す図である。

【図10】二重スリット結像光学系の変位センサ装置の概略構成図を示している。

【図11】斜入射光学系の変位センサ装置の概略構成図である。

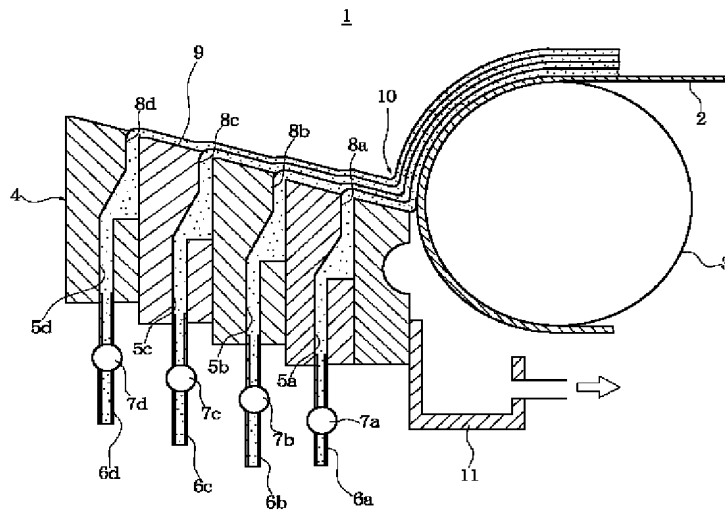
【図12】変位センサ装置の概略構成図である。

【図13】速度計の概略構成図である。

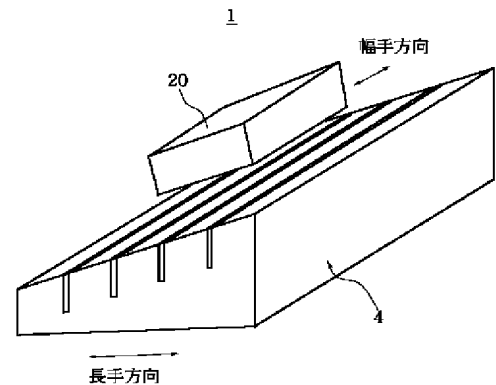
【符号の説明】

- 1 塗布装置
- 2 ウェブ
- 3 バックロール
- 4 コータダイス
- 9 スライド面
- 10 測定手段
- 45 塗布液供給手段

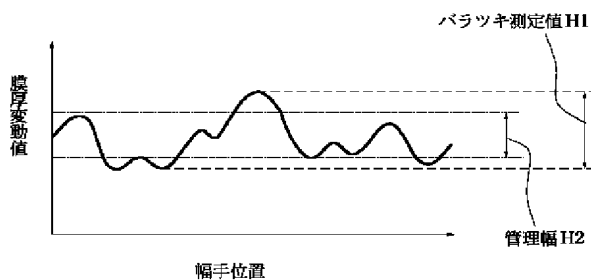
【図2】



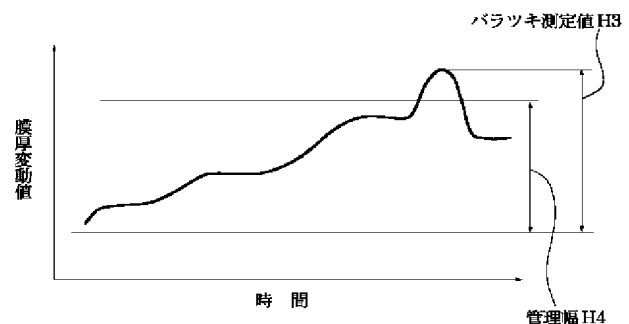
【図3】



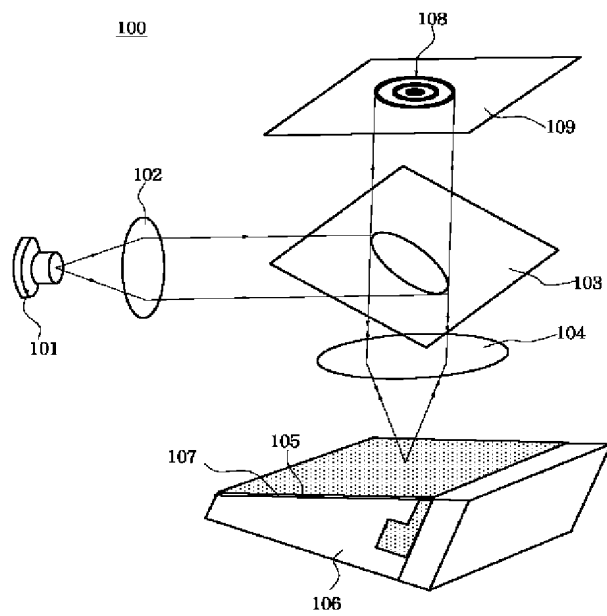
【図4】



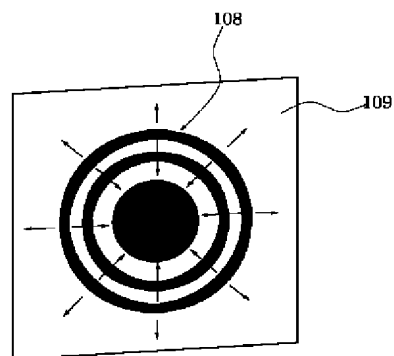
【図5】



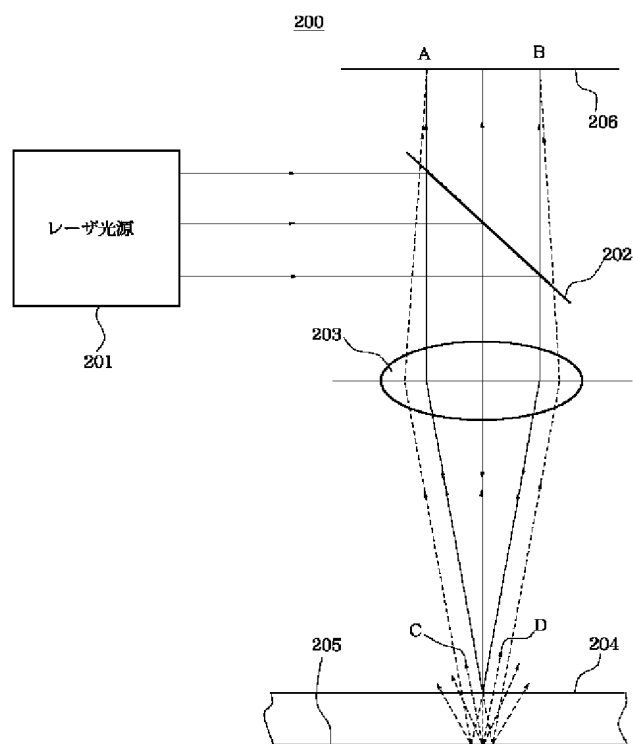
【図6】



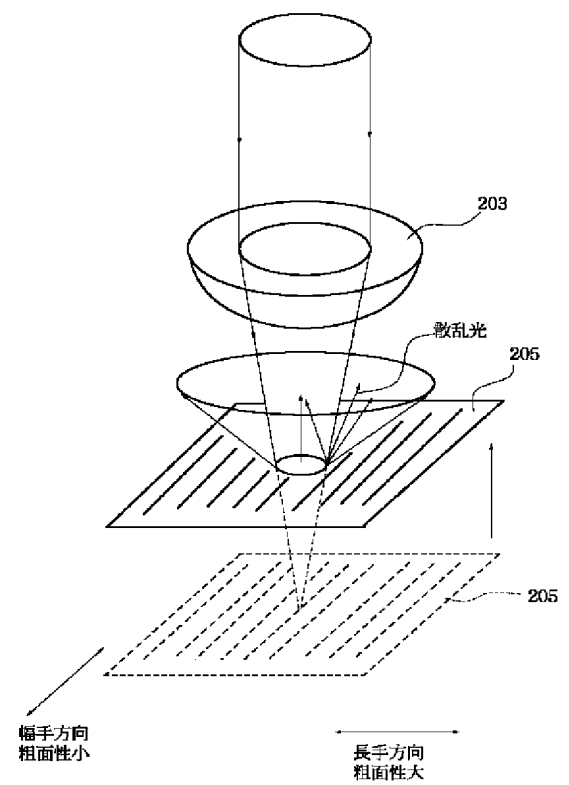
【図7】



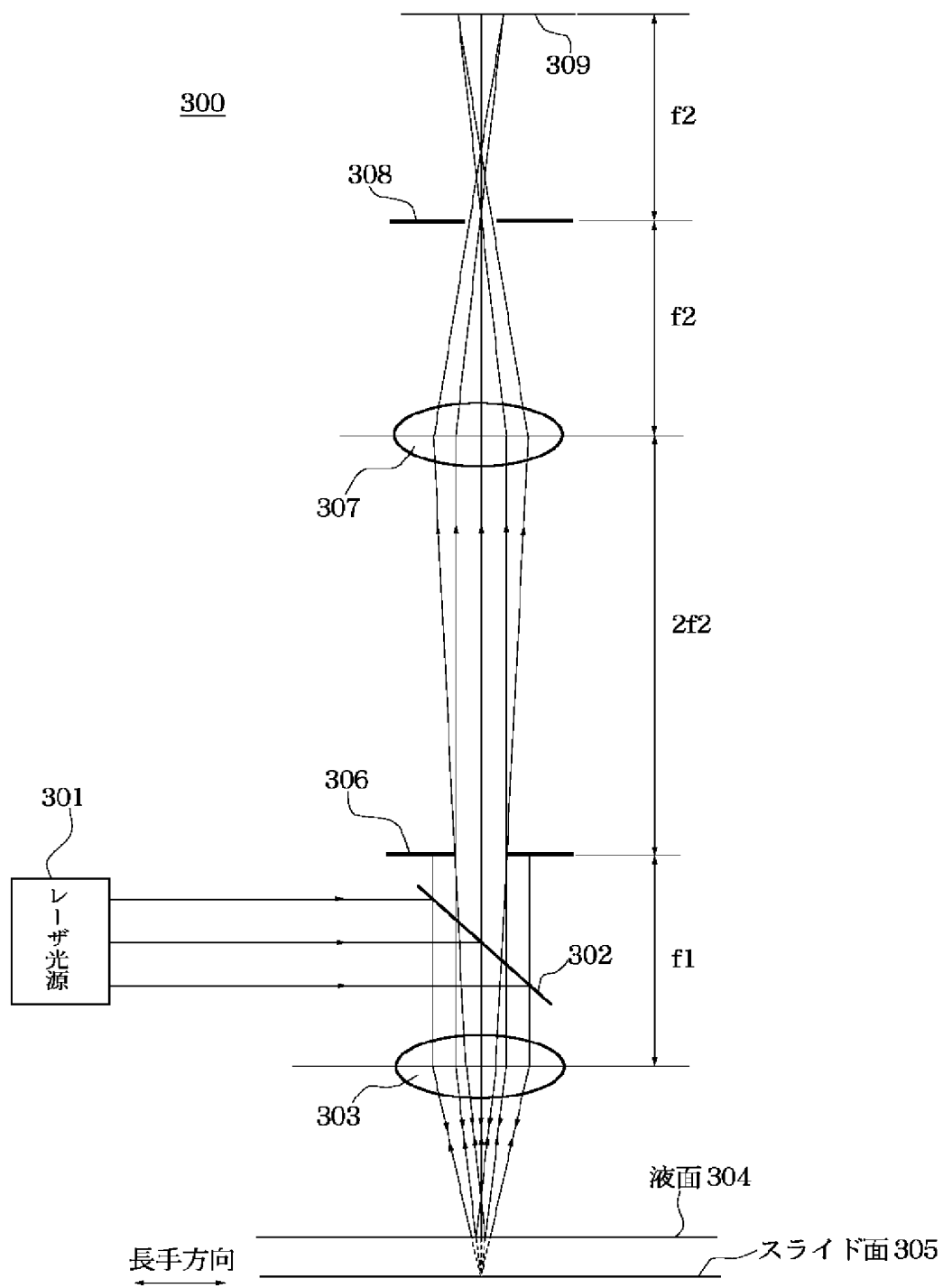
【図8】



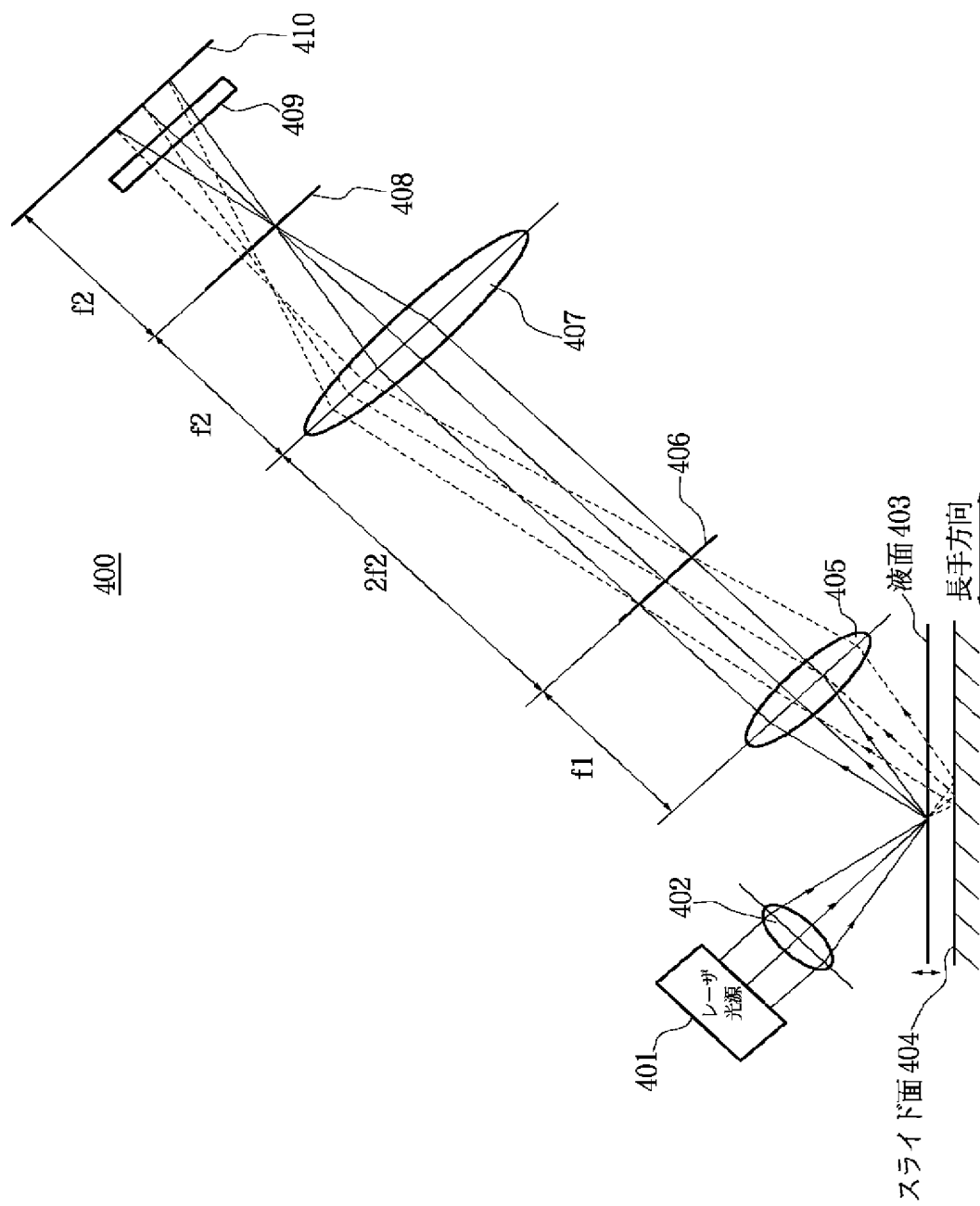
【図9】



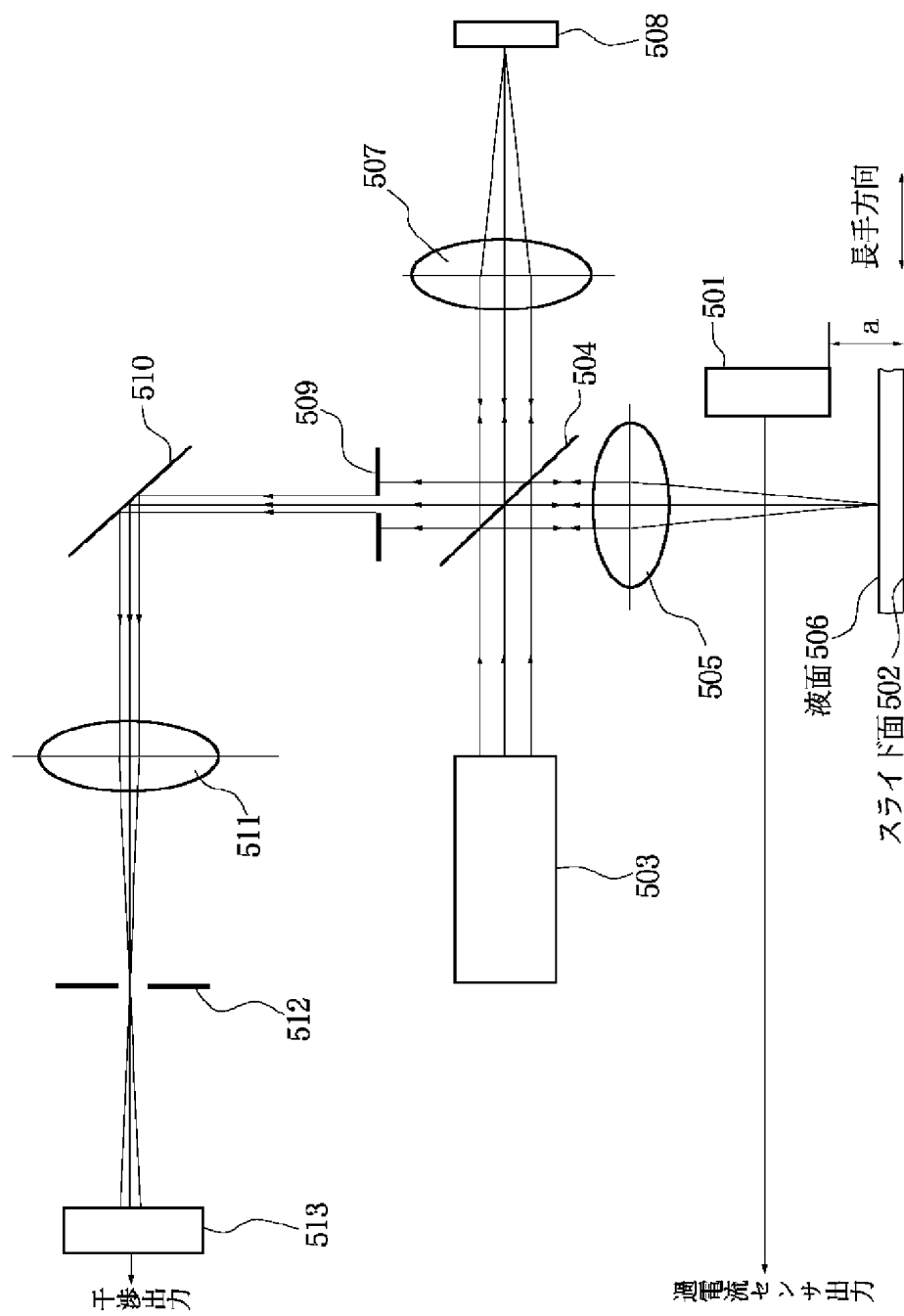
【図10】



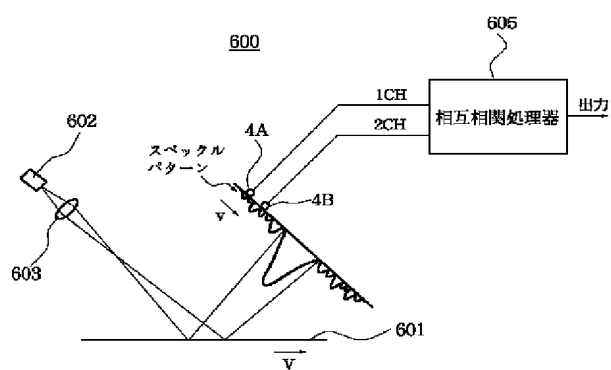
【 1 1 】



【図 1 2】

500

【図 1 3】



PAT-NO: JP406142590A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06142590 A
TITLE: COATING DEVICE
PUBN-DATE: May 24, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, YUKITO	
MAEDA, MOTOHARU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KONICA CORP	N/A

APPL-NO: JP04319335
APPL-DATE: November 4, 1992

INT-CL (IPC): B05C005/02 , G01B011/06 ,
G03F007/16

US-CL-CURRENT: 118/688

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a coating device capable of on-line measurement of variations in the film thickness of coating liquid on the slide surface of a coater die during coating operation.

CONSTITUTION: The coating device 1 is provided

with a back roll 3 for moving a web 2 therearound, a coater die 4 having a slide surface down which the coating liquid is allowed to flow and a coating liquid supply means 45 for supplying the coating liquid to the coating die 4. The coating liquid is allowed to flow down the slide surface of the coater die 4 for application to the moving web and variations in the film thickness of the coating liquid flowing down the slide surface of the coater die 4 are measured by a measuring means 20.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

JP06-142590

Machine translation

Claim 1]A coater comprising:

A back roll which makes it run a web.

A coater dice which has a sliding face which makes it flow down coating liquid.

A measuring means which measures thickness fluctuations of coating liquid which flows down a sliding face of said coater dice in a coater which applies coating liquid to a web which equips this coater dice with a coating liquid feeding means which supplies coating liquid, makes it flow down and runs coating liquid a sliding face top of said coater dice.

[Claim 2]The coater according to claim 1, wherein said measuring means measures a time change of thickness of coating liquid in arbitrary fixed positions on a sliding face of said coater dice.

[Claim 3]The coater according to claim 1 or 2 equipping arbitrary positions on a sliding face of said coater dice with a moving mechanism to which said measuring means is moved.

[Claim 4]The coater according to any one of claims 1 to 3 provided with a control means which controls said coating liquid feeding means based on thickness fluctuations of coating liquid measured by said measuring means, and adjusts a coating liquid flow.

[Claim 5]The coater comprising according to any one of claims 1 to 3:

A travel-speed measuring means which measures change of a travel speed of said web.

A control means which controls said coating liquid feeding means based on travel-speed change of this web, and adjusts a coating liquid flow.

Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to a coater and relates to the coater which applies coating liquid to the web it runs in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art]For example, the back roll which makes it run a web as a coater which manufactures photosensitive materials, The coater dice which has a sliding face which makes it flow down coating liquid, and this coater dice are equipped with the coating liquid feeding means which supplies coating liquid, and there are some which apply coating liquid to the web which makes it flow down and runs coating liquid the sliding face top of a coater dice.

[0003]With photosensitive materials, for example, it was manufactured with such a coater, if the thickness of the coating layer applied to the web has change, it generates with sensitivity Bala depended with silver content Bala in a coating layer, and has become one cause of the debasement of photosensitive materials. For this reason, the check of whether to be settled while managing with [of the coating layer applied to the web] silver content Bala is performed. With the coater, this check applied coating liquid to the web, dried, took out as a sampling the photosensitive materials in which the coating layer was formed after rolling up, and has measured the silver content with a fluorescence-X-rays device.

[0004]There is slit spacing of the coater dice which is one of the factors which

determines thickness as a coating film change factor, and measurement of a sliding face is first performed at the time of manufacture of a coater dice. And it is eventually judged by silver content measurement by the above-mentioned method whether a coater dice can be used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, since it is what is measured and checked after spreading with a fluorescence-X-rays device in what measures a silver content, the quality decision of a coater dice takes time and there are still more futility of coating liquid, futility of a web, and also time loss. The complete inspection of photosensitive materials cannot be performed for the sampling check of the photosensitive materials manufactured with the coater. Since it is after total-layers spreading because of a sampling check, silver content dispersion of each class of coating liquid is not known, for example.

[0006]This invention was made in view of this point, and an object of an invention is to provide the coater which can measure the thickness fluctuations of the coating liquid of the coating liquid on the sliding face of the coater dice under spreading on-line.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In order to solve said technical problem, the invention according to claim 1, A back roll which makes it run a web, and a coater dice which has a sliding face which makes it flow down coating liquid, In a coater which applies coating liquid to a web which equips this coater dice with a coating liquid feeding means which supplies coating liquid, makes it flow down and runs coating liquid a sliding face top of said coater dice, It is characterized by having a measuring means which measures thickness fluctuations of coating liquid which flows down a sliding face of said coater dice.

[0008]The invention according to claim 2 is characterized by said measuring means measuring a time change of thickness of coating liquid in arbitrary fixed positions on a sliding face of said coater dice.

[0009]The invention according to claim 3 is characterized by equipping arbitrary positions on a sliding face of said coater dice with a moving mechanism to which said measuring means is moved.

[0010]The invention according to claim 4 is characterized by having a control means which controls said coating liquid feeding means based on thickness fluctuations of coating liquid measured by said measuring means, and adjusts a coating liquid flow.

[0011]The invention according to claim 5 is characterized by having a travel-speed measuring means which measures change of a travel speed of said web, and a control means which controls said coating liquid feeding means based on travel-speed change of this web, and adjusts a coating liquid flow.

[0012]

[Function]In the invention according to claim 1, the thickness fluctuations of the coating liquid which flows down the sliding face of a coater dice by a measuring means are measured.

[0013]In the invention according to claim 2, a time change of the thickness of the coating liquid in the arbitrary fixed positions on the sliding face of a coater dice is measured by a measuring means.

[0014]In the invention according to claim 3, a measuring means is moved to the arbitrary

positions on the sliding face of a coater dice according to a moving mechanism.

[0015]In the invention according to claim 4, based on the thickness fluctuations of the coating liquid measured by the measuring means, a coating liquid feeding means is controlled by a control means, and a coating liquid flow is adjusted.

[0016]In the invention according to claim 5, based on travel-speed change of a web, a coating liquid feeding means is controlled by a control means, and a coating liquid flow is adjusted with it.

[0017]

[Example]Hereafter, the example of the coater of this invention is described based on a drawing. The figure in which drawing 1 shows the outline lineblock diagram of a coater, drawing 2 shows the sectional view of a coater, and drawing 3 shows the measuring operation of a coater, the figure in which drawing 4 shows the relation of the thickness-fluctuations value of a **** position and coating liquid, and drawing 5 are the figures showing the relation of the thickness-fluctuations value of time and coating liquid.

[0018]This coater 1 is equipped with the back roll 3 which makes it run the web 2, and the coater dice 4 which makes it flow down coating liquid and has the sliding face 9. The web 2 is a base material with which coating liquid is applied.

This web 2 runs via the back roll 3.

The back roll 3 is approached, the coater dice 4 is located, and the coating liquid in which kinds differ by the drive of the flow pumps 7a-7d provided in the liquid delivery pipes 6a-6d is supplied to the liquid supply routes 5a-5d of this coater dice 4. Although four kinds of coating liquid is supplied in this example, how many kinds more than per kind may be sufficient. The vertical narrow slits 8a-8d are formed in the liquid supply routes [5a-5d] upper part, and coating liquid passes along these slits 8a-8d, and flows into up to the sliding face 9 of the coater dice 4. This sliding face 9 inclines toward back roll 3 direction, the coating liquid which flowed out makes a layer, and flows down, it is applied to the web 2 from the lower end part of the sliding face 9, and the bead 10 of coating liquid is formed between the lower end part of this sliding face 9, and the web 2.

[0019]It is applying certainly by establishing the pressure regulation box 11 in the undersurface side of this bead 10, making the undersurface side air pressure small with this pressure regulation box 11, and forcing the bead 10 downward from a top. Although various solutions are used, this coating liquid is hydrophilic binders, such as gelatin and poly vinyl alcohol, in the hydrophilic colloidal solution which is especially a photographic material, and is suitable for the coating composition of the viscosity 4 - the hypoviscosity of 40cp. The coating liquid containing a volatile solvent can control the evaporation in a sliding face with positive pressure. As a web which applies a hydrophilic colloidal solution, base materials for photographic materials, such as plastic films, such as polyethylene terephthalate, triacetyl cellulose, and polypropylene, and paper, are used.

[0020]This coater 1 is equipped with the measuring means 20 which measures the thickness fluctuations of the coating liquid which flows down the sliding face 9 of the coater dice 4, and this measuring means 20 moves to the arbitrary positions on the sliding face 9 of the coater dice 4 by the moving mechanism 21. The moving mechanism 21 consists of the width direction moving mechanism 22 and the longitudinal direction moving mechanism 23. The measuring means 20 is formed in the guide 24 of this width direction moving mechanism 22 movable, and this measuring means 20 moves the guide 24 top to a width direction by rotation of the driving shaft 25. This driving shaft 25 is

driven by rotation of the drive motor 26. The bucks 27 and 28 of the width direction moving mechanism 22 are formed in the guide 29 of the longitudinal direction moving mechanism 21 movable, and these bucks 27 and 28 move the guide 29 top to a longitudinal direction by rotation of the driving shaft 30. This driving shaft 30 is driven by rotation of the drive motor 31.

[0021]The measuring means 20 measures the thickness fluctuations of the coating liquid which flows down the sliding face 9 of the coater dice 4, inputs a thickness measurement signal into the thickness measurement signal processing part 40, computes thickness fluctuations in this thickness measurement signal processing part 40, and is outputted to the indicator 41 and the control means 42.

[0022]For example, the operation of the longitudinal direction moving mechanism 21 is suspended, the width direction moving mechanism 22 is operated, the position of the width direction of the measuring means 20 is changed, and the thickness-fluctuations value of coating liquid is measured. The longitudinal direction moving mechanism 21 is operated, the position of the longitudinal direction of the measuring means 20 is changed, subsequently the width direction moving mechanism 22 is operated, the position of the width direction of the measuring means 20 is changed, and the thickness-fluctuations value of the coating liquid in a prescribed position is measured.

[0023]Thus, since the **** thickness fluctuations in the arbitrary fixed-length hand positions on the sliding face 9 of the coater dice 4 and a time change of the thickness of the coating liquid in arbitrary fixed positions are measured by the measuring means 20, inclination management of the coater dice 4 can be performed. For this reason, aging of the thickness of the coating liquid on the sliding face 9 of the coater dice 4 is known, and the exchange time of the coater dice 4 is known a priori. Since the measuring means 20 is moved to the arbitrary positions on the sliding face 9 of the coater dice 4 by the moving mechanism 21, inclination management of the coater dice 4 is made more to high degree of accuracy in arbitrary positions.

[0024]The indicator 41 comprises CRT or a printer, from the computed result from the thickness measurement signal processing part 40, as shown in drawing 4, it displays the relation of the thickness-fluctuations value of coating liquid as a **** position, and as shown in drawing 5, it displays the relation of the thickness-fluctuations value of time and coating liquid. Thus, since the thickness fluctuations of the coating liquid which flows down the sliding face 9 of the coater dice 4 by the measuring means 20 are measured, quality judgment of the coater dice 4 can be performed promptly.

[0025]The coater 1 is equipped with the travel-speed measuring means 43 which measures change of the travel speed of the web 2, It is inputted into the travel-speed measurement-signal treating part 44, and the travel-speed measurement signal from this travel-speed measuring means 43 computes the travel-speed variation of a web by this travel-speed measurement-signal treating part 44, and inputs into the control means 42.

[0026]In the control means 42, based on the thickness-fluctuations value of the coating liquid from the thickness measurement signal processing part 40, and the travel-speed variation of the web from the travel-speed measurement-signal treating part 44, the coating liquid amount which should control the layer of each coating liquid is calculated, the coating liquid feeding means 45 is controlled by the control means 42, and a coating liquid flow is adjusted. That is, if the variation measured value H1 may arise in drawing 4 and the thickness-fluctuations value of coating liquid may separate from the management

range H2, a coating liquid flow will be adjusted so that the thickness-fluctuations value of this coating liquid may come in the management range H1. If the variation measured value H3 may arise in drawing 5 and the thickness-fluctuations value of coating liquid may separate from the management range H4, a coating liquid flow will be adjusted so that the thickness-fluctuations value of this coating liquid may come in the management range H1. Control of this coating liquid feeding means 45 is performed by carrying out feedback control of the flow pumps 7a-7d formed, for example in the liquid delivery pipes 6a-6d of each coating liquid.

[0027]Thus, since the coating liquid feeding means 45 is controlled by the control means 42 based on the thickness fluctuations of the coating liquid measured by the measuring means 20 and a coating liquid flow is adjusted, the futility of coating liquid, the futility of a web, and time loss are mitigable. The homogeneity of the coating liquid film pressure of the whole surface and each coating liquid layer is guaranteed. Since the coating liquid feeding means 45 is controlled by the control means 42 based on travel-speed change of the web 2, a coating liquid flow is adjusted, and coating liquid control of flow is carried out based on a web travel-speed change output, thickness of spreading can always be fixed.

[0028]Below, the measuring means 20 which measures the thickness fluctuations of coating liquid is explained in detail. This measuring means 20 comprises the displacement sensor device 100 of coating liquid which carries out thickness-fluctuations measurement, and explains this concrete composition.

[0029]Drawing 6 is a principle figure of the displacement sensor device which measures directly between the oil level of coating liquid, and the sliding face of KODAISU by a light interference method, and a figure showing the interference-fringe-of-equal-inclination pattern according [drawing 7] to an oil level and a sliding face. The light from the laser light source 101 which used the coherent light as the light source this displacement sensor device 100, It is considered as a parallel beam via the collimating lens 102, this parallel beam is led to the condenser 104 by the half mirror 103, and it condenses by this condenser 104 to the oil level 105 of coating liquid, and the sliding face 107 of the coater dice 106. By the condenser 104, wave-front composition of the catoptric light from this oil level 105 and the sliding face 107 is carried out, and the interference fringe pattern 108 is made on the observed face 109 of a focal position via the half mirror 103.

[0030]The interference fringe pattern 108 by this optical system is shown in drawing 7. The move number of this interference fringe pattern 108 shows the variation of thickness, and the move direction shows the change direction, can measure the variation and the change direction of thickness simultaneously with this interference fringe pattern 108, and it is controlled so that the interference fringe pattern 108 does not change from this measurement result.

[0031]Thus, although non-contact measures the distance between the sliding face 107 of the coater dice 106, and the oil level 105, i.e., thickness, by a light interference method, there are a form of the interference fringe in a time base range and stabilization of contrast as a technical problem of this measuring optical system.

[0032]Drawing 8 and drawing 9 show the technical problem of the displacement sensor device. The parallel beam made into this displacement sensor device 200 and the laser light source 201 which uses the coherent light as a light source is led to the half mirror

202, It condenses to the oil level 204 and the sliding face 205 by the condenser 203 via this half mirror 202, and wave-front composition of the catoptric light from this oil level 204 and the sliding face 205 is carried out by the condenser 203, and an interference fringe pattern is made to the photodetection side 206 via the half mirror 202. By the way, in the sliding face 205 of a coater dice, by a grinder, since [to a width direction] it is ground and formed, the width direction of a polishing direction has small split-face nature, but as for a longitudinal direction, split-face nature becomes large. For this reason, as shown in drawing 8, the lights C and D from which the optical path difference which should originally enter at the A point on the photodetection side 206 and a B point, and which is not differs enter respectively, an interference fringe pattern is confused, and disorder of the interference fringe by the scattered light from the position from which the sliding face 205 differs arises.

[0033]In order to prevent disorder of the interference fringe by this scattered light, it is in a time base range, it is possible to remove the scattered light, and the outline lineblock diagram of the displacement sensor device of a double slit image formation optical system is shown in drawing 10.

[0034]The parallel beam from the laser light source 301 to which this displacement sensor device 300 used the coherent light as the light source is led to the half mirror 302, Condense to the oil level 304 and the sliding face 305 by the condenser 303 via this half mirror 302, and the catoptric light from this oil level 304 and the sliding face 305 by the condenser 303. Wave-front composition is carried out, it leads to the image formation lens 307 via the half mirror 302 and the slit 306, and an interference fringe pattern is further made on the photodetection side 309 via the slit 308. As for the condenser 303, putting on the focal position of the condenser 303 is [the position on which the thing of f_1 is used for and a focal distance puts the slit 306] preferred at the point which intercepts the scattered light. The position of the image formation lens 307 on which the thing of f_2 is used for and a focal distance puts the slit 308 is preferred at the point which intercepts the scattered light in which it remains after putting on the focal position of the image formation lens 307 is similarly intercepted to the slit 306. This slit 306,308 is arranged in the direction which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of a coater slide, and intercepts the scattered light which produces all according to the split-face nature of a longitudinal direction being large.

[0035]Drawing 11 is an outline lineblock diagram of the displacement sensor device of an oblique incidence optical system. A parallel beam condenses this displacement sensor device 400 by oblique incidence to the oil level 403 and the sliding face 404 by the condenser 402 from the laser light source 401 which used the coherent light as the light source, By the condenser 405, wave-front composition of the catoptric light from this oil level 403 and the sliding face 404 is carried out, it leads to the image formation lens 407 via the slit 406, and an interference fringe pattern is further made to the photodetection side 410 via the slit 408 and the polarizing plate 409. As for the condenser 402, putting on the focal position of the condenser 405 is [the position on which the thing of f_1 is used for and a focal distance puts the slit 406] preferred at the point which intercepts the scattered light. The position of the image formation lens 407 on which the thing of f_2 is used for and a focal distance puts the slit 408 is preferred at the point which intercepts the scattered light in which it remains after putting on the focal position of the image formation lens 407 is similarly intercepted to the slit 408.

[0036]Thus, by using an oblique incidence optical system, the reflected light quantity from the oil level 403 and the sliding face 404 is made to balance, and the contrast of the interference fringe is raised. The slit 406,408 is arranged at a longitudinal direction and this slit 406,408 intercepts the scattered light produced according to the split-face nature of a longitudinal direction being all large.

[0037]In [it is pivotable in the flat surface where an optic axis and the laser light source 401 cross at right angles, and the polarizing plate 409 similarly placed on the optic axis after the reflection from the oil level 403 and the sliding face 404 is pivotable, and] an oblique incidence optical system now, The reflected light quantity from the oil level 403 and the sliding face 404 is made to balance, and the contrast of the interference fringe is raised more.

[0038]Drawing 12 is an outline lineblock diagram of a displacement sensor device. This displacement sensor device 500 counters with the sliding face 502 of a coater dice, and arranges the eddy current sensor 501, and the distance a of this eddy current sensor 501 and sliding face 502 is acquired as an eddy current output value. The parallel beam from the laser light source 503 to which this displacement sensor device 500 used the coherent light as the light source, Via the half mirror 504, it enters into the oil level 506 of coating liquid, and condenses by the condenser 505, and the parallel beam from the laser light source 503 enters and condenses to the reference mirror 508 by the condenser 507 via the half mirror 504. The catoptric light from the oil level 506 by the condenser 505 by the half mirror 504. The catoptric light of the reference mirror 508 carries out wave-front composition by the half mirror 504 by the condenser 507, and is led to the image formation lens 511 by the mirror 510 via the slit 509, and the thickness-fluctuations reduced property by a light interference output is further calculated with the photodetector 513 via the slit 512. This photodetector 512 comprises CCD, a photodiode array, etc., for example.

[0039]As level variation measurement, the condensing beam image on an oil level is ****(ed) on a sensor face with a **** lens, and it can do also by the triangulation method which measures level position change. In drawing 12, even if there is no eddy current sensor 501, measuring is also possible. A coater sliding face in case there is no coating liquid at first, and the distance fluctuation between sensors are measured at overall width, and it records on the memory etc. Next, coating liquid is poured and an oil level and the distance fluctuation between sensors are similarly measured at overall width. And the thickness fluctuations of coating liquid can be measured with an output at the time of an output and coating liquid surface measurement at the time of sliding face measurement.

[0040]In this displacement sensor device 500, a coating liquid thickness-fluctuations value is obtained from an eddy current output value by subtracting the thickness-fluctuations reduced property by a light interference output.

[0041]Below, the travel-speed measuring means 43 is explained. The speedometer 600 is used, for example and this travel-speed measuring means 43 has some which are shown, for example in drawing 13 as this concrete equipment configuration. This speedometer 600 irradiates that surface with a laser beam via the floodlight lens 603 from the laser light source 602, while the web 601 is moving. And the photo sensors 4A and 4B installed side by side to the translation direction of the speckle detect the transmitted light or the catoptric light of a laser beam in this web 601, cross correlation processing of the amount of time lags of the detected lightwave signal is carried out with the cross

correlation treater 605, and the speed of the web 601 is detected. What was written in the Japanese-Patent-Application-No. No. 72588 [two to] specification, the Japanese-Patent-Application-No. No. 72587 [two to] specification, the Japanese-Patent-Application-No. No. 72585 [two to] specification, and the Japanese-Patent-Application-No. No. 72586 [two to] specification can be used as a speedometer.

[0042]It puts on this example, and there are a photographic film and a paper for photographs as photosensitive materials produced by applying coating liquid to a web, and there are magnetic tape etc. in addition to photosensitive materials. In the case of the photographic film and the paper for photographs, in order not to make it expose, light source wavelength uses a not less than 780-mm near infrared ray, for example, the light source (1550 nm or 1650 nm) is used.

Since it does not expose, it can measure on-line.

[0043]

[Effect of the Invention]said -- as [carried out] -- since the invention according to claim 1 measures the thickness fluctuations of the coating liquid which flows down the sliding face of a coater dice by a measuring means, it can quicken management of quality judgment of a coater dice or spreading.

[0044]Since the invention according to claim 2 measures a time change of the thickness of the coating liquid in the arbitrary fixed positions on the sliding face of a coater dice by a measuring means, Inclination management of a coater dice can be performed, aging of the slit spacing to which the coating liquid on the sliding face of a coater dice is supplied is known, and coater dice exchange time is known a priori.

[0045]Since the invention according to claim 3 moves a measuring means to the arbitrary positions on the sliding face of a coater dice by a moving mechanism, inclination management of a coater dice is made more as for it to high degree of accuracy in arbitrary positions.

[0046]Since the invention according to claim 4 controls a coating liquid feeding means by a control means based on the thickness fluctuations of the coating liquid measured by the measuring means and adjusts a coating liquid flow, it can reduce the futility of coating liquid, the futility of a web, and time loss. The homogeneity of the coating liquid film pressure of the whole surface and each coating liquid layer is guaranteed.

[0047]Since the invention according to claim 5 controls a coating liquid feeding means by a control means based on travel-speed change of a web, and adjusts a coating liquid flow, and coating liquid control of flow is carried out based on a web travel-speed change output, it can always fix coating film thickness.

[Translation done.]